

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

การขจัดคราบสกปรกออกจากผ้าขาว เป็นสิ่งที่ขจัดยากและเป็นปัญหาที่มีมายาวนาน การใช้ผลิตภัณฑ์ช่วยในการขจัดคราบมีอยู่ในท้องตลาด เป็นเพียงวิธีหนึ่งของการขจัดคราบทั้งหมดและผลิตภัณฑ์ในการขจัดคราบหลายชนิดใช้สารเคมีที่อันตรายกับสิ่งแวดล้อมและมีราคาแพง การที่เราหาผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติที่หาได้ในท้องถิ่นเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ดีที่คิดว่าน่าจะช่วยนำมาทดแทนผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดได้ กลุ่มผู้ศึกษาจึงได้คิดนำพืชสมุนไพรที่มีอยู่ในท้องถิ่นที่มีตลอดปีและคิดว่าจะสามารถนำมาขจัดคราบได้สะอาด จึงนำมาเป็นการทดลองหาข้อเปรียบเทียบระหว่างสารขจัดคราบที่เป็นสารเคมีและสารขจัดคราบที่มาจากธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของน้ำมะกรูดและน้ำสบู่ในการขจัดคราบสารละลายไอโอดีน

1.3 สมมติฐาน

น้ำมะกรูดสามารถขจัดคราบสารละลายไอโอดีนได้ดีกว่าน้ำสบู่

1.4 ตัวแปร

1.4.1 ตัวแปรต้น คือ น้ำมะกรูดและน้ำสบู่

1.4.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการขจัดคราบสารละลายไอโอดีน

1.4.3 ตัวแปรควบคุม คือ ระยะเวลาในการขจัดคราบ , ชนิดของผ้าที่ใช้ทดลอง , ปริมาณการหยดสารละลายไอโอดีน

1.5 ขอบเขตการศึกษา

1.5.1 สิ่งที่ศึกษา

- ใช้สารละลายไอโอดีนเป็นตัวทำคราบสกปรก
- ใช้น้ำสบู่และน้ำมะกรูดเป็นตัวขจัดคราบ
- ผ้าที่ใช้ในการหยดสารละลายไอโอดีน คือผ้าโทเล

1.5.2 ระยะเวลาในการทดลองระหว่างวันที่ 24 – 26 มีนาคม 2557

1.5.3 สถานที่ โรงแรมเบเวอร์ลีฮิลล์ พาร์ค อำเภอเมืองฯ จังหวัดนครสวรรค์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 จะทำให้ทราบว่าประสิทธิภาพของน้ำสบู่และน้ำมะกรูด สิ่งไหนสามารถขจัดคราบได้มากที่สุด

1.6.2 เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ขจัดคราบสกปรกในชีวิตประจำวันได้

1.7 นิยามปฏิบัติการ

1.7.1 การขจัดคราบ หมายถึง การทำให้สิ่งสกปรกที่ติดอยู่ตามเสื้อผ้าหลุดหรือจางหายไป

1.7.2 สารไอโอดีน หมายถึง สารสกัด (เช่นจากสมุนไพร) หรือสารละลายของวัตถุที่ไม่ระเหย (เช่นไอโอดีน) ในแอลกอฮอล์ ส่วนสารละลายของวัตถุที่ระเหยได้จะเรียกว่า ของเหลวผลกั้น (spirit) หรือ เหล้า ยา แล้วนำไปใช้เป็นยารักษาโรค ตัวอย่างของทิงเจอร์ที่รู้จักกันดีเช่น ทิงเจอร์ไอโอดีน ทิงเจอร์เบนโซอิน เป็นต้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงการเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการขจัดคราบสารไอโอดีนด้วยน้ำมะกรูดและน้ำสบู่ คณะผู้ศึกษาได้ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยขอแนะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

2.1 คราบสกปรก

2.2 สารไอโอดีน

2.3 มะกรูด

2.4 สบู่

2.1 คราบสกปรก

- เสื้อผ้าสีขาวที่เริ่มจะกลายเป็นสีเหลือง , เสื้อผ้าที่เปื้อนคราบเลือด , เสื้อผ้าที่เปื้อนคราบกาแฟ , เสื้อผ้าที่เปื้อนคราบช็อคโกแล็ต , เสื้อผ้าที่เลอะคราบน้ำตาเทียน , เสื้อผ้าที่เลอะโคลน , เสื้อผ้าที่เปื้อนคราบน้ำชา , เสื้อผ้าที่เปื้อนคราบน้ำผลไม้ น้ำมันพืช , เสื้อผ้าที่เลอะน้ำมันขัดเงา ,เสื้อผ้าที่เลอะคราบน้ำมันดิบ , เสื้อผ้าที่ขึ้นรา ,เสื้อผ้าที่เปื้อนรอยสนิม , เสื้อผ้าที่เลอะคราบเปียร์ ,เสื้อผ้าที่เปื้อนคราบน้ำส้มสายชู , เสื้อผ้าที่เลอะกาวย,เสื้อผ้าที่เลอะซีเมนต์ ,เสื้อผ้าที่เลอะไข , เสื้อผ้าที่เลอะยางกล้วย ,เสื้อผ้าที่เลอะยาทาเล็บ ฯลฯ

2.2 ทิงเจอร์ ไอโอดีน

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555: เว็บไซต์) ได้กล่าวถึงความหมายในทางเภสัชกรรม ทิงเจอร์ (tincture) หมายถึง สารสกัด (เช่นจากสมุนไพร) หรือสารละลายของวัตถุที่ไม่ระเหย (เช่นไอโอดีน) ในแอลกอฮอล์ ส่วนสารละลายของวัตถุที่ระเหยได้จะเรียกว่า ของเหลวผลกลั่น (spirit) หรือ เหล้ายา แล้วนำไปใช้เป็นยารักษาโรค ตัวอย่างของทิงเจอร์ที่รู้จักกันดีเช่น ทิงเจอร์ไอโอดีน ทิงเจอร์เบนโซอิน เป็นต้น

โพวิโดน-ไอโอดีน

ศูนย์การเรียนรู้สุขศึกษาและพฤติกรรมสุขภาพ ฝ่ายสุขศึกษาและประชาสัมพันธ์โรงพยาบาลวชิระ ภูเก็ต (2552: เว็บไซต์) ได้กล่าวถึงความหมายของโพวิโดน-ไอโอดีน เป็นน้ำยาใส่แผลที่มีฤทธิ์ฆ่า และทำลายเชื้อโรคได้หลายชนิด จัดเป็นยาในกลุ่มเดียวกับทิงเจอร์ไอโอดีน และมีผลในการรักษาไม่แตกต่างกัน แต่มีข้อดีคือโพวิโดน-ไอโอดีนไม่แสบ กรณีทิงเจอร์ไอโอดีน ที่แสบเป็นเพราะมีส่วนผสมของแอลกอฮอล์อยู่เวลาโดนแผลทำให้แสบ ส่วนโพวิโดน-ไอโอดีนนั้น ไม่แสบเนื่องจากไม่มีแอลกอฮอล์เตรียมมาจากการนำผงโพวิโดน-ไอโอดีนมาละลายน้ำไอโอดีน

2.3 มะกรูด

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555: เว็บไซต์) ได้กล่าวถึงความหมายของมะกรูดว่าเป็นพืชในสกุลส้ม (Citrus) มีถิ่นกำเนิดในประเทศลาว อินโดนีเซีย มาเลเซีย และไทย ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ นิยมใช้ใบมะกรูด และผิวมะกรูดเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องปรุงอาหารหลายชนิด นอกจากนี้ในประเทศไทยและลาวแล้ว ยังมีความนิยมในกัมพูชา เวียดนาม มาเลเซีย และอินโดนีเซีย (โดยเฉพาะบาหลี่)

2.4 สบู่

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (2555: เว็บไซต์) ได้ให้ความหมายของสบู่ คือ เป็นสิ่งที่ใช้ในการทำความสะอาด สะอาดร่างกาย เช่น การอาบน้ำ การล้างมือ สบู่จะช่วยละลายไขมัน ทำให้การชำระล้างสะอาดมากขึ้น กรด (ไขมัน) และเบส (ด่าง) ที่นำมาทำสบู่ ไขมันแต่ละชนิดประกอบด้วยกรดไขมันมากกว่า 1 ชนิด ตามธรรมชาติกรดไขมันเหล่านี้จะไม่อยู่อิสระ แต่รวมตัวกับสารกลีเซอรอลในไขมันอยู่ในรูปกลีเซอไรด์ เมื่อด่างทำปฏิกิริยากับกรดไขมัน กรดไขมันจะหลุดออกจากกลีเซอไรด์ รวมตัวเป็นสบู่ สารที่เกาะอยู่กับกรดไขมันก็จะหลุดออกมาเป็นกลีเซอริน ปฏิกิริยาของกรดไขมันแต่ละชนิดเมื่อรวมตัวกับด่างแล้วจะให้สบู่ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น กรดลอริก (lauric acid) มีมากในน้ำมันมะพร้าว เป็นกรดไขมันที่ทำปฏิกิริยากับด่างแล้วให้สารที่มีฟองมาก เป็นต้น

คุณสมบัติของสบู่ที่ได้จากกรดไขมันต่างชนิดกัน

1. น้ำมันมะพร้าว สบู่ที่ผลิตได้มีเนื้อแข็ง กรอบ แดง่าย สีขาวขุ่น มีฟองมากเป็นครีม ให้ฟองที่คงทนพอควร เมื่อใช้แล้วทำให้ผิวแห้ง
2. น้ำมันปาล์ม ให้สบู่ที่แข็งเล็กน้อย มีฟองน้อย ฟองคงทนอยู่นาน มีคุณสมบัติในการชะล้างได้ดี แต่ทำให้ผิวแห้ง
3. น้ำมันรำข้าว ให้วิตามินอีมาก ทำให้สบู่มีความชุ่มชื้น บำรุงผิว ช่วยลดความแห้งของผิว
4. น้ำมันถั่วเหลือง เป็นน้ำมันที่เข้าได้ดีกับน้ำมันอื่น ให้ความชุ่มชื้น รักษาผิว แต่เก็บไว้ได้ไม่นาน มีกลิ่นหืนง่าย
5. น้ำมันงา เป็นน้ำมันที่ให้วิตามินอี และให้ความชุ่มชื้น รักษาผิว แต่มีกลิ่นเฉพาะตัว
6. น้ำมันมะกอก ทำให้ได้สบู่ที่แข็งพอสมควร ใช้ได้นาน มีฟองเป็นครีมนุ่มนวลมาก ให้ความชุ่มชื้น ไม่ทำให้ผิวแห้ง
7. น้ำมันละหุ่ง ช่วยทำให้สบู่มีฟองขนาดเล็ก

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ

วัสดุ / อุปกรณ์

1. ปีกเกอร์ขนาด 100 ml จำนวน 10 ใบ
2. ปีกเกอร์ขนาด 50 ml จำนวน 10 ใบ
3. สารไอโอดีน จำนวน 1 ขวด
4. ผ้าขาวโทเลขขนาด 1 เมตร จำนวน 1 ผืน
5. สบู่เหลว 50 ml
6. น้ำมะกรูด 50 ml
7. น้ำเปล่า จำนวน 500 ml
8. แท่งแก้ว จำนวน 2 อัน
9. หลอดหยด จำนวน 2 หลอด
10. นาฬิกา จำนวน 1 เรือน

วิธีดำเนินการ

การศึกษาเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการขจัดคราบสารไอโอดีนด้วยน้ำมะกรูดและน้ำสบู่ ได้ดำเนินการดังนี้

1. ตัดผ้าโทเลสีขาวขนาด 5x5 นิ้ว จำนวน 10 ผืนไว้ใช้ในการทดลองประสิทธิภาพการขจัดคราบด้วยน้ำสบู่และน้ำมะกรูด
2. นำน้ำเปล่าใส่ปีกเกอร์ในปริมาณ 50 ml จำนวน 10 ใบ
3. นำน้ำสบู่เหลวปริมาณ 10 ml ใส่ลงในปีกเกอร์น้ำเปล่าใบที่ 1- ใบที่ 5 แล้วใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน
4. นำน้ำมะกรูดปริมาณ 10 ml ใส่ลงในปีกเกอร์น้ำเปล่าใบที่ 6- ใบที่ 10 แล้วใช้แท่งแก้วคนให้เข้ากัน
5. นำผ้าโทเลสีขาวขนาด 5x5 นิ้ว จำนวน 10 ผืนมาทดสอบประสิทธิภาพการขจัดคราบด้วยน้ำสบู่และน้ำมะกรูด ดังนี้

- 5.1. ผืนที่ 1 หยดสารไอโอดีน จำนวน 1 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำสบู่เหลว ใบที่ 1
- 5.2. ผืนที่ 2 หยดสารไอโอดีน จำนวน 2 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำสบู่เหลว ใบที่ 2
- 5.3. ผืนที่ 3 หยดสารไอโอดีน จำนวน 3 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำสบู่เหลว ใบที่ 3
- 5.4. ผืนที่ 4 หยดสารไอโอดีน จำนวน 4 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำสบู่เหลว ใบที่ 4
- 5.5. ผืนที่ 5 หยดสารไอโอดีน จำนวน 5 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำสบู่เหลว ใบที่ 5
- 5.6. ผืนที่ 6 หยดสารไอโอดีน จำนวน 1 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำมะกรูด ใบที่ 6
- 5.7. ผืนที่ 7 หยดสารไอโอดีน จำนวน 2 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำมะกรูด ใบที่ 7
- 5.8. ผืนที่ 8 หยดสารไอโอดีน จำนวน 3 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำมะกรูด ใบที่ 8
- 5.9. ผืนที่ 9 หยดสารไอโอดีน จำนวน 4 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำมะกรูด ใบที่ 9
- 5.10. ผืนที่ 10 หยดสารไอโอดีน จำนวน 5 หยด แล้วนำไปแช่ในน้ำมะกรูด ใบที่ 10

6. ทดสอบประสิทธิภาพในการขจัดคราบด้วยน้ำสบู่น้ำมะกรูด ตามข้อ 5 (5.1-5.10) สังเกตและบันทึกผลการโดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการขจัดคราบของน้ำสบู่น้ำมะกรูดว่ามีการหลงเหลือของคราบสารไอโอดีนมากน้อยเพียงใด ด้วยการสังเกตคราบของสารไอโอดีนที่หลงเหลือบนผ้า โดยจับเวลาทุก 5 นาที จำนวน 3 ครั้ง (ให้คลี่ผ้าเพื่อสังเกตแล้วทดสอบต่อไปจนครบตามเวลาที่กำหนด)

7. การสังเกตคราบบนผ้าขาวและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการขจัดคราบของน้ำสบู่น้ำมะกรูดว่ามีการหลงเหลือของคราบสารไอโอดีนมากน้อยเพียงใด ด้วยการสังเกตคราบของสารไอโอดีนที่หลงเหลือบนผ้าดังนี้

- สีของคราบสารไอโอดีนหลงเหลือมากถึงมากที่สุดแสดงว่ามีประสิทธิภาพในการขจัดคราบน้อย
- สีของคราบสารไอโอดีนหลงเหลือน้อยถึงน้อยที่สุดแสดงว่ามีประสิทธิภาพในการขจัดคราบมาก

8. สรุปผลการสังเกตประสิทธิภาพของการขจัดคราบสารไอโอดีนด้วยน้ำสบู่น้ำมะกรูดในแต่ละครั้งของการทดสอบทั้งหมด แล้วบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

บทที่ 4
ผลการศึกษา

จากการศึกษาโครงการเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพการขจัดคราบสารไอโอดีนด้วยน้ำมะกรูดและน้ำสบู

ตารางที่ 4.1 ตารางบันทึกผลการสังเกตคราบ

ผลการทดสอบในน้ำสบูเหลว				ผลการทดสอบในน้ำมะกรูด			
เวลา	5 นาที	10 นาที	15 นาที	เวลา	5 นาที	10 นาที	15 นาที
จำนวนหยดไอโอดีน				จำนวนหยดไอโอดีน			
1	สีของคราบสารไอโอดีนมีคราบหลงเหลือน้อย	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลง มีคราบหลงเหลือ น้อยลง	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางมาก มีคราบหลงเหลือน้อยที่สุด	1	สีของคราบสารไอโอดีน มีคราบหลงเหลือปานกลาง	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบหลงเหลือปานกลาง	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบ น้อยลง
2	สีของคราบสารไอโอดีนมีคราบหลงเหลือปานกลาง	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลง มีคราบหลงเหลือปานกลาง	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบ น้อยลง	2	สีของคราบสารไอโอดีน มีคราบหลงเหลือปานกลาง	สีของคราบสารไอโอดีน มีสีจางลงมีคราบหลงเหลือปานกลาง	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบหลงเหลือลดลง
3	สีของคราบสารไอโอดีนมีคราบหลงเหลือมาก	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบหลงเหลือปานกลาง	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลง มีคราบหลงเหลือน้อยลง	3	สีของคราบสารไอโอดีน มีคราบหลงเหลือมาก	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบหลงเหลือมาก	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบหลงเหลือลดลง
4	สีของคราบสารไอโอดีนมีคราบหลงเหลือมาก	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบหลงเหลือปานกลาง	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลง มีคราบหลงเหลือน้อยลง	4	สีของคราบสารไอโอดีน มีคราบหลงเหลือมาก	สีของคราบสารไอโอดีน มีสีจางลงมีคราบหลงเหลือมาก	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบหลงเหลือมากลดลง
5	สีของคราบสารไอโอดีนมีคราบหลงเหลือมาก	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบหลงเหลือปานกลาง	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลง มีคราบหลงเหลือน้อยลง	5	สีของคราบสารไอโอดีน มีคราบหลงเหลือมากที่สุด	สีของคราบสารไอโอดีน มีสีจางลงมีคราบหลงเหลือมาก	สีของคราบสารไอโอดีน สีจางลงมีคราบหลงเหลือมากลดลง

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

น้ำสบู่มีประสิทธิภาพในการขจัดคราบสารไอโอดีนได้มากกว่าน้ำมะกรูด

5.2 อภิปรายผล

จากผลการทดลองพบว่าน้ำสบู่มีประสิทธิภาพในการขจัดคราบสกปรกบนผ้าขาวโพล ได้มากกว่าน้ำมะกรูด เพราะว่าสบู่มีส่วนผสมระหว่าง โซดาซักผ้าและสารบอแรกซ์ เป็นส่วนประกอบหลักสำคัญในการทำปฏิกิริยากับสารไอโอดีนในการขจัดคราบบนเป็อนบนผ้าขาวได้ ส่วนมะกรูดจะมีค่าเป็นกรดเพียงอย่างเดียวในการขจัดคราบสกปรกบนผ้า จึงไม่สามารถทำปฏิกิริยากับสารไอโอดีนในการขจัดคราบบนเป็อนบนผ้าขาวได้ ดังนั้นการทดลองขจัดคราบสารไอโอดีนที่เปรียบเทียบระหว่างน้ำมะกรูดและน้ำสบู่ว่าสิ่งไหนสามารถขจัดคราบได้ดีกว่ากันโดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่าน้ำมะกรูดสามารถขจัดคราบสารไอโอดีนบนผ้าขาวได้ดีกว่าน้ำสบู่ ซึ่งผลการทดลองไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำพืชสมุนไพรหลากหลายชนิด นำมาศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการขจัดคราบ
2. การขจัดคราบด้วยสบู่ อาจจะมีผลที่ตามมาคือ เสื้อผ้าสีซีดไม่สดใส ควรศึกษาหาวิธีการแก้ไข
3. ควรศึกษาคราบสกปรกมีหลายแบบ เช่น คราบสกปรกจากน้ำมันเครื่อง คราบสกปรกจากยางกล้วย คราบสกปรกจากซ็อกโกแลต ฯลฯ
4. ควรศึกษาการขจัดคราบสกปรกกับผ้าสีต่างๆ
5. ควรศึกษาการใช้พืชสมุนไพรชนิดอื่นๆ ที่ขจัดคราบสกปรกได้

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ปีกเกอร์ขนาด 100 ml จำนวน 10 ใบ และ ปีกเกอร์ขนาด 50 ml จำนวน 10 ใบ



ภาพที่ 2 สารไอโอดีน จำนวน 1 ขวด



ภาพที่ 3 ผ้าขาวโทเลขขนาด 1 เมตร จำนวน 1 ผืน



ภาพที่ 4 สบู่เหลว 150 ml



ภาพที่ 5 น้ำมะกรูด 150 ml



ภาพที่ 6 น้ำเปล่า จำนวน 200 ml



ภาพที่ 7 แท่งแก้ว จำนวน 2 อัน



ภาพที่ 8 หลอดหยด จำนวน 2 หลอด



ภาพที่ 9 นาฬิกา จำนวน 1 เรือน



ภาพที่ 10 อุปกรณ์ในการทำการทดสอบ



ภาพที่ 11 หยดสารทิงเจอร์ไอโอดีนลงในผ้าโทเล จำนวน 10 ผืน



ภาพที่ 12 ตวงน้ำมะกรูด 10 ml ใส่ปิ๊กเกอร์ จำนวน 5 ปิ๊กเกอร์



ภาพที่ 13 ตวงน้ำสบู 10 ml ใส่ปิ๊กเกอร์ จำนวน 5 ปิ๊กเกอร์



ภาพที่ 14 หยดสารไอโอดีน จำนวน 1 หยด แขนในน้ำมะกรูดเวลา 5 นาที



ภาพที่ 15 เปรียบเทียบหยดสารไอโอดีน จำนวน 5 หยด แขนในน้ำมะกรูดและน้ำสบู่ เวลา 10 นาที แล้วสังเกตคราบไอโอดีน



ภาพที่ 16 เปรียบเทียบหยดสารไอโอดีน จำนวน 5 หยด แขนในน้ำมะกรูดและน้ำสบู่ เวลา 15 นาที
แล้วสังเกตคราบไอโอดีน

บรรณานุกรม

<http://www.vachiraphuket.go.th/www/publichealth/?name=knowledge&file=readknowledge&id=248>(วันที่ค้นข้อมูล : 25 มีนาคม 2557)

<http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A1%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B8%94> (วันที่ค้นข้อมูล : 25 มีนาคม 2557)

<http://www.baanmaha.com/community/thread28468.html>

(วันที่ค้นข้อมูล : 25 มีนาคม 2557)

ภาคผนวกภาพประกอบการทดลองประสิทธิภาพ